

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A) 平3-228407

⑧ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)10月9日

H 01 Q 13/08  
9/36  
H 04 B 1/38  
7/26

7741-5J  
6751-5J  
7189-5K  
7608-5K  
V

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑤ 発明の名称 アンテナおよび該アンテナを用いた携帯用無線機

⑦ 特 願 平2-212134

② 出 願 平2(1990)8月10日

優先権主張 ⑧ 平1(1989)12月11日 ⑨ 日本(JP) ④ 特願 平1-318788

⑦ 発 明 者 横 山 幸 男 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内  
⑦ 発 明 者 尾 野 隆 夫 東京都調布市上石原3丁目50番地1号 安展工業株式会社内  
⑦ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号  
⑦ 出 願 人 安展工業株式会社 東京都調布市上石原3丁目50番地1号  
⑦ 代 理 人 弁理士 渡辺 喜平

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナおよび該アンテナを用いた  
携帯用無線機

2. 特許請求の範囲

(1) グランド板と、

グランド板の上面部と所定の間隔をおいてほぼ  
平行に配置した第一導体板と、第一導体板に対し  
直角に折曲した第二導体板と、第二導体板に対し  
直角でかつ第一導体板に対しほぼ平行となるよう  
に折曲した第三導体板とからなる放射導体板と、

前記放射導体板を構成する第一導体板の、前記  
第二導体板と接続する辺と反対側の辺の一部また  
は全部を上記グランド板に接続する短絡板と、

からなることを特徴とするアンテナ。

(2) 短絡板の幅(M)を第一導体板の幅  
(L<sub>1</sub>)よりも短く形成したことを特徴とする  
請求項1記載の携帯用無線機。

(3) 受話器、送話器及び操作部を任意の面に配

置した筐体本体の上面部をグランド板とし、この  
グランド板の上面に請求項1または2記載のアン  
テナを安裝したことを特徴とする携帯用無線機。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、形状を改良して小型化したアンテ  
ナ、およびそのアンテナを用いた携帯用無線機に  
関する。

〔従来技術〕

従来、この種のアンテナおよびそのアンテナを  
用いた携帯用無線機としては、第4図(a)、  
(b)および第5図(a)に示すようなものが使  
用されている。

第4図(a)、(b)は従来この種のアンテナ  
として使用されている片側短絡型マイクロスト  
リップアンテナを示す斜視図である。この片側短  
絡型マイクロストリップアンテナは通常のフルサ  
イズのパッチアンテナを1/2サイズに小型化した  
アンテナである。

第4図(a)、(b)において、15aは長方

形の放射導体板であり、アース板として機能するグラウンド板（筐体本体をグラウンド板としてもよい）11に対して所定の間隔をおいて平行に配置してある。15bは短絡板であり、放射導体板15aとグラウンド板11との短絡を行う。第4図(a)は短絡板の幅wが長い場合を示し、第4図(b)は短絡板の幅wが短い場合を示している。また、18は給電用導体であり、短絡板15bから所定の距離だけ離れた位置に配置してある。

ここでアンテナ15は、図中に示す放射導体板15aの幅（放射導体板長）Lによってアンテナの共振周波数が決まることから、通常、この幅Lは $\lambda/4$ （ $\lambda$ はアンテナ内部の波長）程度の長さが必要とされている。一方、短絡板15bの幅wを狭くすると共振周波数が低下することから、この性質を利用して、放射導体板15aの幅Lの長さを $\lambda/7 \sim \lambda/8$ 程度まで短縮することができる。また、アンテナ15の高さ（あるいは短絡板15bの高さ）hは、 $\lambda/10 \sim \lambda/20$ 程度かそれ以下の長さが望ましいとされているが、アン

テナの高さもまたは放射導体板15aの幅Wを長くするほど共振幅が広がる。

したがって、アンテナの小型化を図るため、所望の共振幅を実現できる程度まで放射導体板15aの幅W、およびアンテナの高さhを極力小さくするように設計される。

このアンテナは低姿勢であり、かつ小型であるので移動体通信の目的で移動体に搭載するアンテナとしてはきわめて有用なアンテナである。

上述したアンテナは第5図(a)に示すようにして携帯用無線機に搭載されて使用される。

第5図(a)において、11は筐体本体であり、この筐体本体11の前面には、受話器12、操作部13及び送話器14が所定の位置に配置してある。そして、この筐体本体11の裏面には、上部から中央部にかけてスペース11aが設けてあり、ここに上述した片側短絡型マイクロストリップアンテナ15が搭載してある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述した従来のアンテナは、放

射導体板15aの幅Wおよびアンテナの高さhについては設置スペースに応じてある程度自由に定めることができるが、放射導体板長Lについては使用周波数によって決まる値であり適当に選ぶことができないという問題点がある。

また、このアンテナを搭載した携帯用無線機においては、上記片側短絡型マイクロストリップアンテナが、最低 $\lambda/4 \sim \lambda/8$ 程度の幅を必要とするので、筐体本体11の裏面のかなりのスペースがアンテナに占有された状態になる。特に、無線機が小型化する程、アンテナの占めるスペースが大きくなるという問題があり、さらに、アンテナを搭載する移動体の小型化が進むにつれ、寸法上の制限からこのアンテナを搭載できなくなるという問題点があった。

また、携帯用無線機に関しては、アンテナ15が筐体本体11の裏面に搭載してあるので、本無線機を使用する際、直接アンテナを手で保持したり、あるいはアンテナに手を接近しすぎたりしてアンテナ利得を低下させる事態がたびたび発生す

るという問題点があった。

この問題点を解消するため、第5図(b)または(c)に示すように、アンテナ15を筐体本体11の上面に配置した構造の携帯用無線機が提案されている。

第5図(b)に示す無線機17は、アンテナ15を上面に配置し、前述した筐体本体11に比べ前面を小さくし、奥行きを大きくとった構造としてある。この場合、アンテナ15の高さhが $\lambda/20$ 程度であるため、筐体の比較的上方を手で保持してもアンテナ15を覆ってしまうことがない。この結果、無線機17を使用すると、第5図(a)に述べた問題点は大幅に解消される。

しかし、無線機17の前面部の幅が狭いため、受話器12を耳に当てた場合、密着性が低下し音響特性の劣化をまねくことがある。また、操作部13が小さくなって操作しづらいという問題点を生じる。

第5図(c)に示す無線機18は、上述した第5図(b)に示す無線機17の問題点を改善した

ものであるが、この無線機18の受話器12に耳を当てて使用した場合、人体上部の影響を受けて利得低下が大きくなるといった問題点を生じる。

本発明は上述した問題点にかんがみてなされたもので、第一の発明は、従来自由に設定できなかったアンテナ長を自由に設定でき、したがって移動体へアンテナを設置する際の寸法上の自由度を向上させることのできるアンテナの提供を目的とし、また、第二の発明は、操作性や音響特性の劣化、および通話時における人体の影響によるアンテナ利得の低下を生ずることなく使用することができる携帯用無線機の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本第一発明であるアンテナは、グラウンド板と、グラウンド板の上面部と所定の間隔をおいてほぼ平行に配置した第一導体板と、第一導体板に対し直角に折曲した第二導体板と、第二導体板に対し直角でかつ第一導体板に対しほぼ平行となるように折曲した第三導体板とからなる放射導体板と、前記放射導体板を構成す

る第一導体板の、前記第二導体板と接続する辺と反対側の辺の一部または全部を上記グラウンド板に接続する短絡板と、からなる構成としてあり、好ましくは、第三導体板とグラウンド板との間隔(ε)を小さくした構成および/または短絡板の幅(M)を第一導体板の幅(L<sub>1</sub>)よりも短く形成した構成としてある。

また、本第二発明である携帯用無線機は、受話器、送話器及び操作部を任意の面に配置した筐体本体の上面部をグラウンド板とし、このグラウンド板に実装する構成としてある。

【作用】

上記構成からなる第一発明のアンテナによれば、従来自由に設定できなかったアンテナ長を自由に設定でき、したがって移動体へアンテナを設置する際の寸法上の制約に対し柔軟に対応できる。

また、上記構成からなる第二発明の携帯用無線機によれば、使用する者の操作性を害することなく使用が可能となり、音響特性の劣化に伴うアン

テナ利得の低下を防止できる。

【実施例】

以下、本第一発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例に係るアンテナの斜視図である。

図面において、1はグラウンド板であり、アース板として機能する。このグラウンド板1は、第1図では平板状のものを示しているが、必ずしも独立した平板状である必要はなく、例えば自動車の車体の湾曲部や段差のある部分あるいは携帯用無線機の筐体部分等であってもよい。すなわち、本発明のアンテナを実装できるものであれば、特に限定はされない。

50は放射導体板であり、第一導体板51、第二導体板52、第三導体板53とで構成してある。この放射導体板50は平板状の放射導体板をコ字状に折曲して形成してある。

このうち、第一導体板51は、グラウンド板1の上面部と平行に配置してある。また、第二導体板

52は、グラウンド板1方向に直角に折曲してある。さらに、第三導体板53は、第二導体板52に対し直角で、第一導体板51に対して平行になるように折曲してあり、第一導体板51とグラウンド板1の上面部の間に位置して設けてある。

6は短絡板であり、第一導体板51の側面からグラウンド板1方向に直角に延出した平板になっており、グラウンド板1の前面部に接続してある。短絡板6の高さは、アンテナ5の高さ(t<sub>1</sub>)と同じであり、第二導体板52の高さ(t<sub>2</sub>)に対しt<sub>1</sub>>t<sub>2</sub>の関係になっている。また、短絡板6の幅(M)は、第一導体板51の幅(L<sub>1</sub>)に対し、M<L<sub>1</sub>の関係になっている。

7は給電用導体であり、短絡板6から所定の距離でかつ、送受信機のインピーダンス整合がとれる位置に配置してある。

上記構成からなる本発明のアンテナの共振周波数は、コ字状に形成した放射導体板50の長さによって決まり、放射導体板50が長くなるほど共振周波数が低下する。したがって、アンテナ長

## 特開平3-228407 (4)

(第一導体板長)  $W_1$  を  $\lambda/4$  以下の適当な値に設定し、第二導体板長  $W_2$  および第三導体板長  $W_3$  を変えてアンテナの共振周波数を調整できる。そして、この共振周波数は  $W_1 + W_2$  の値が大きい程低下し、 $W_1 + W_2$  の値が同じでも、第二導体板長  $W_2$  を大きくし、第三導体板 53 とグラウンド板 1 との間隔 ( $g$ ) を小さくすると共振周波数がさらに低下する。

また、短絡板 6 の幅 ( $M$ ) は、放射導体板幅  $L_1$  と等しくするか、または第 1 図に示すように、 $M < L_1$  となるように選ぶ。 $M < L_1$  となるように  $M$  の値を選ぶことにより、 $M = L_1$  とした場合よりも共振周波数を低下させる効果がある。

これらの性質を用いることにより、アンテナ長  $W$  を自由に設定できるので、アンテナを搭載する場合の寸法上の制限に対し柔軟に対応することができる。

このような性質を利用して、所望の共振周波数を得られるようにしたアンテナの寸法例を以下に示す。

第一導体板 51 の幅 ( $W_1$ ) =  $\lambda_0/14$   
 第一導体板 51 の幅 ( $L_1$ ) =  $\lambda_0/6$   
 第三導体板 53 の幅 ( $W_3$ ) =  $\lambda_0/11$   
 短絡板 6 の高さ ( $h_1$ ) =  $\lambda_0/25$   
 第三導体板 53 とグラウンド板 1 との間隔 ( $g$ ) =  $\lambda_0/160$

本発明のアンテナは、移動体通信の目的で移動体に搭載されるアンテナとして広く利用できるものであり、次に説明する携帯用無線機に、用途が限定されるものではない。

本第二発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

第 2 図は本第二発明の一実施例に係る携帯用無線機の外観斜視図である。

図面において、1 は筐体本体であり、この筐体本体 1 の任意の一箇 (以下、前面部という。) には、受話器 2、操作部 3 及び、送話器 4 が所定の位置に配置してある。また、この筐体本体 1 の上面にはアンテナ 5 が搭載されている。このアンテナ 5 としては、上述した第一発明のアンテナを用いる。

ここで、本実施例のアンテナ 5 の自由空間にお

ける水平面内の指向性を見てみると、第 3 図に示すように、送話器を配置した前面部の放射レベルが小さく、その裏面部への放射レベルが大きくなっている。

また、本実施例の無線機と第 5 図 (c) に示す従来の無線機 18 との通話状態での水平面内の指向性を測定し、平均利得を求めて比較した結果、本実施例の無線機に 2 ~ 3 dB の利得の改善がみられた。

### 〔発明の効果〕

以上説明したように本第一発明のアンテナによれば、放射導体板をコ字状に構成しているので、従来、自由に設定できなかったアンテナ長を比較的自由に設定でき、したがってアンテナを設置する部分の寸法上の制約に対し柔軟に対応できるという効果がある。

また、本第二発明の携帯用無線機によれば、操作性や音響特性の劣化を防止するとともに、通話時における顔面あるいは手などの影響による大幅な利得低下を防止できるといった効果がある。

### 4. 図面の簡単な説明

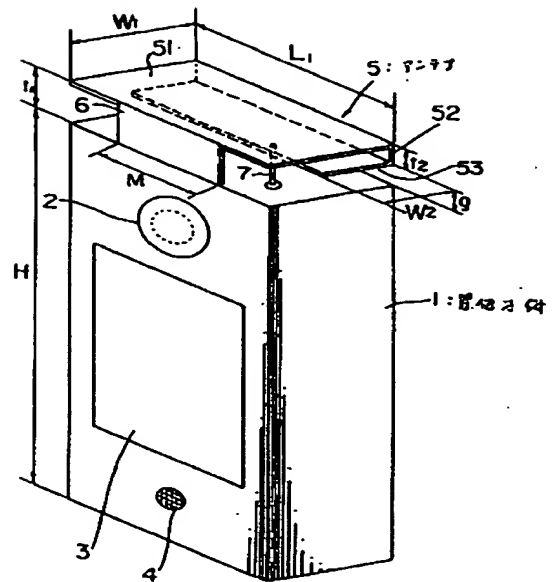
第 1 図は本第一発明の一実施例に係るアンテナの斜視図、第 2 図は本第二発明の一実施例に係る携帯用無線機の外観斜視図、第 3 図は本発明の自由空間における水平面内の指向性を示すグラフ、第 4 図 (a) および (b) は従来使用されていた片側短絡型マイクロストリップアンテナの斜視図、第 5 図 (a) ~ (c) は従来の携帯用無線機の外観斜視図である。

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 : 筐体本体   | 2 : 受話器    |
| 3 : 操作部    | 4 : 送話器    |
| 5 : アンテナ   | 50 : 放射導体板 |
| 51 : 第一導体板 | 52 : 第二導体板 |
| 53 : 第三導体板 | 6 : 短絡板    |
| 7 : 給電用導体  |            |

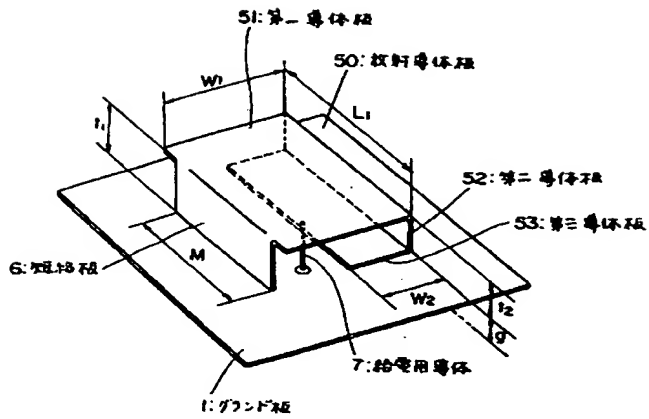
出願人 日本電気株式会社  
 安成工業株式会社

代理人 弁理士 渡辺喜平

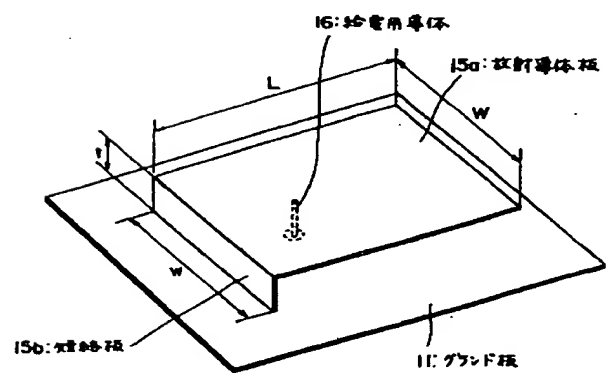
第 2 図



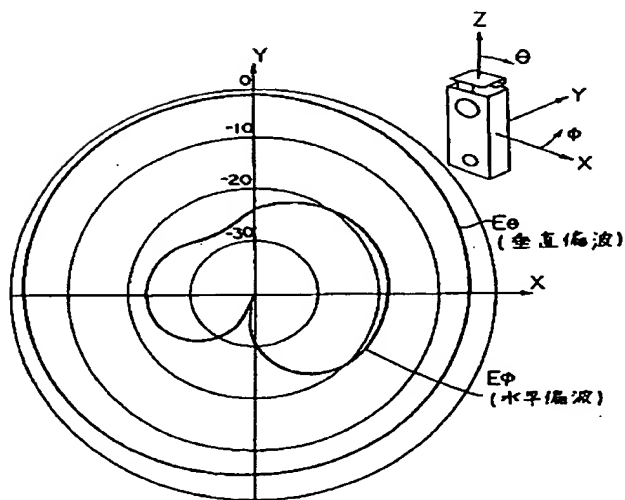
第 1 図

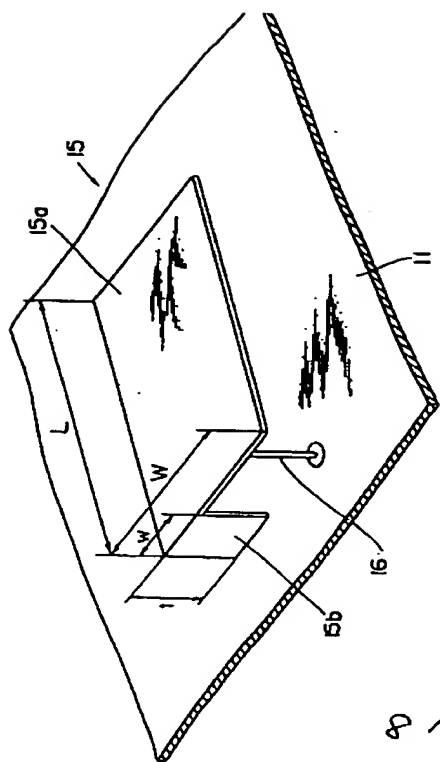


第 4 図  
(a)



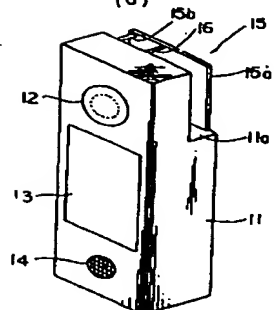
第 3 図



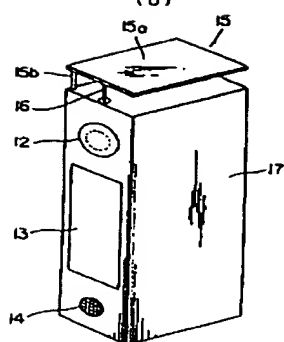


特開平3-228407 (6)

第 5 圖  
(a)



(b)



(c)

